



Attorney Docket: 095309.52645US  
PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: MICHAEL MEYER ET AL.  
Serial No.: 10/633,600 Group Art Unit: 3616  
Filed: AUGUST 5, 2003 Examiner: To Be Assigned  
Title: OCCUPANT DETECTION SYSTEM IN A MOTOR VEHICLE  
Confirmation No.: 4821  
Customer No.: 23911

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

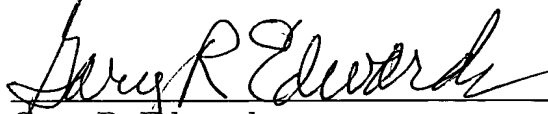
December 31, 2003

Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign application No. 102 35 881.8,  
filed in Germany on 06 August 2002, is hereby requested and the right of  
priority under 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of the original  
foreign application.

Respectfully submitted,

  
Gary R. Edwards  
Registration No. 31,824

CROWELL & MORING, LLP  
Intellectual Property Group  
P.O. Box 14300  
Washington, DC 20044-4300  
Telephone No.: (202) 624-2500  
Facsimile No.: (202) 628-8844  
GRE:kms

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 35 881.8

**Anmeldetag:** 06. August 2002

**Anmelder/Inhaber:** DaimlerChrysler AG,  
Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Insassenerfassungssystem in einem Kraftfahrzeug

**IPC:** B 60 R, G 01 G

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 07. August 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Klostermeyer

DaimlerChrysler AG

Weller

22.07.2002

Insassenerfassungssystem in einem Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Insassenerfassungssystem in einem Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruch 1.

Insassenschutzsysteme in Kraftfahrzeugen, insbesondere Rückhaltesysteme wirken zumeist mechanisch auf einen Insassen. Da die Wirkung von Rückhaltesystemen wie einem Sicherheitsgurt, einem Gurtstraffer, einem Gurtkraftbegrenzer oder einem Airbag große mechanische Kräfte auf den Insassen bewirken kann, sind das Alter, die Konstitution, die Körpergröße, die Körpermasse und die Belastbarkeit eines Insassen Parameter, welche zum Erreichen einer optimalen Schutzwirkung bei der Aktivierung von Insassenschutzsystemen berücksichtigt werden müssen.

Um die Ansteuerung eines Insassenschutzsystems in einem Kraftfahrzeug an einen Fahrzeuginsassen anpassen zu können, werden mittels eines Insassenerfassungssystems den Insassen kennzeichnende Größen erfasst. Hierzu werden beispielsweise kraftsensitive elektrische Widerstandselemente oder drucksensitive Elemente in einer Sensormatte in der Fahrzeugsitzfläche angeordnet. Mit einer derartigen Sensormatte in einer Sitzfläche kann eine Sitzbelegung ermittelt werden. Es wird beispielsweise ermittelt, ob ein Fahrzeugsitz mit einem Insassen besetzt ist, oder ob sich lediglich ein Gegenstand, wie eine Tasche oder eine Koffer, auf dem Sitz befindet. Zusätzlich kann einem Fahrzeuginsassen eine Gewichtsklasse zugeordnet werden.

Aus der DE 44 09 971 C2 ist eine Vorrichtung zur Kindersitzerkennung in einem Kraftfahrzeug bekannt. Diese umfasst einen im Sitz angeordneten Sitzbelegungssensor mit einer darin integ-

rierten Antenne, welche Teil einer zu einer Kindersitzerkennungsvorrichtung gehörenden Sende- und Empfangseinheit ist.

Aus der DE 40 16 610 C2 ist ein Insassenerfassungssystem bekannt, welches einen Sitzschalter umfasst, der bei einer mechanischen Belastung der Sitzfläche schließt. Bei einem geschlossenen Sitzkontaktschalter wird von einem Sitzplatz ausgegangen, welcher von einem Insassen besetzt ist. Um den Sonderfall eines vor einem Sitz stehenden Insassen, insbesondere eines vor einem Sitz stehenden Kindes zu erfassen, ist zusätzlich zum Sitzkontaktschalter ein weiterer Kontaktschalter im Fußraum des Fahrzeugs angeordnet. Die beiden Kontaktschalter sind unabhängig voneinander ausgeführt, so dass bei Vorliegen eines einzigen geschlossenen Schalters von einem vorhandenen Insassen ausgegangen und gegebenenfalls eine den beiden Schaltern zugeordnete Rückhalteeinrichtung ausgelöst wird. Um zwischen Personen und Gepäckstücken unterscheiden zu können, ist anstelle eines Kontaktschalters eine Kraft- oder Druckmessvorrichtung vorgesehen. Es wird auch vorgeschlagen, mittels in den Fußbodenteppich eingearbeiteten Metallgittern oder -schleifen wird über eine Änderung magnetischer oder elektrischer Felder das Vorhandensein einer Person zu ermitteln.

Aus der DE 196 11 073 A1 ist ein Insassenerfassungssystem bekannt, bei welchem anstelle eines im Sitz angeordneten Gewichts- oder Drucksensors der Fußraum zur Sitzbelegungserkennung überwacht wird. Hierzu wird mittels eines optischen Sensors, eines akustischen Sensors, eines Ultraschallsensors oder eines Infrarotsensors erfasst, ob sich Beine im Fußraum befinden.

Aus der gattungsbildenden US 5,573,269 ist ein Insassenerfassungssystem bekannt, welches einen im Sitz angeordneten Gewichtssensor und mehrere im Fußraum angeordnete weitere Sensorelemente umfasst. Mittels der Fußraumsensorelemente wird erfasst, wo sich die Füße eines Insassen im Fußraum abstützen. Davon den Füßen des Insassen ein Teil seiner Gewichtskraft abge-

stützt wird, kann mittels der erfassten Position der Füße das erfasste Insassengewicht korrigiert werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, die bisher bekannten Insassenerfassungssysteme so zu verbessern, dass mit geringem Aufwand eine höhere Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Insassenerfassung erreicht werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Das erfindungsgemäße Insassenerfassungssystem für ein Kraftfahrzeug umfasst eine erste und eine zweite Insassenerfassungsvorrichtung, wobei die zweite Insassenerfassungsvorrichtung eine im Sitz angeordnete erste Elektrode und eine im Fußraum angeordnete zweite Elektrode umfasst. Mittels eines zwischen den Elektroden angelegten elektrischen Feldes wird eine elektrische Kopplungsgröße erfasst und zur Ermittlung einer einen Insassen kennzeichnenden Größe herangezogen. Ein Insasse oder ein Teil eines Insassen tritt in Wechselwirkung mit dem zwischen den Elektroden befindlichen elektrischen Feld. Der Einfluss des Insassen auf das Feld kann mittels einer hierzu vorgesehenen elektrischen Beschaltung erfasst und dahingehend ausgewertet werden, dass eine vorgebbare den Insassen kennzeichnende Größe ermittelt wird.

Als Kopplungsgröße kann beispielsweise eine Dielektrizitätskonstante, eine Feldstärke, ein Verschiebungsfeld, eine Oszillatorverstimmung oder eine andere elektrische oder magnetische Größe erfasst werden.

Beispielsweise ändert sich die elektrische Kapazität der Elektroden durch Einbringen eines Dielektrikums zwischen die beiden Elektroden. Dabei hängt die Kapazität besonders von der Form, Größe und der räumlichen Anordnung des Dielektrikums, d.h. des Insassen, zwischen den Elektroden ab. Die Dielektrizitätskonstante eines Insassen kann aufgrund der chemischen Zu-

sammensetzung eines Menschen gleich der von Wasser angenommen werden.

Vorteil des Insassenerfassungssystems ist es, dass mittels der Kombination der ersten und der zweiten Insassenerfassungsvorrichtung auf einfache Weise eine Aussage über einen Insassen gemacht werden kann, welche nicht nur einen Bereich, z.B. die Sitzfläche, betrifft, sondern eine Verknüpfung zweier Bereiche, nämlich der Sitzfläche mit dem Fußraum. Mittels einer derartigen Verknüpfung können Fehlerfassungen vermieden werden, wie sie von solchen Erfassungsobjekten verursacht werden, welche nur in einem der beiden Bereiche (Sitz oder Fußraum) vorhanden sind. Zudem können mittels des zweiten Insassenerfassungssystems unterschiedliche Positionen eines Insassen erfasst werden.

An die Erkennungssicherheit des zweiten Insassenschutzsystems können reduzierte Anforderungen gestellt werden, da es lediglich als Zusatz zum ersten Insassenerfassungssystem vorgesehen ist.

Bei der ersten Insassenerfassungsvorrichtung handelt es sich insbesondere um eine Sitzbelegungs- oder Gewichtserkennungsvorrichtung, welche im Sitz angeordnet ist.

Das erste und das zweite Insassenerfassungssystem können die erfassten Größen getrennt auswerten und die beiden Ergebnisse kombinieren oder aber die Signale einem gemeinsamen Auswertalgorithmus zuführen. Insbesondere können beide Insassenerfassungssysteme zur Erfassung derselben Größe oder Größen vorgesehen sein.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Insassenerfassungssystems ist die einen Insassen kennzeichnende Größe die Beinlänge, die Körpergröße oder die Altersklasse des Insassen. Mittels der Wechselwirkung zwischen Insasse und elektrischem Feld zwischen den Elektroden kann auf die Länge der Beine des Insassen geschlossen werden. Hierdurch können insbesondere kleinere Insas-

sen erkannt werden, da deren Füße nicht bis zum Fahrzeugboden reichen. Es kann auf die Körpergröße des Insassen und auf dessen Altersklasse geschlossen werden, wozu insbesondere eine Gewichtserkennung in der Sitzfläche hinzugezogen wird. Aus einer Verknüpfung der Informationen zur Beinlänge, zum Gewicht und zur Gewichtsverteilung kann mit hinreichender Genauigkeit und Zuverlässigkeit auf die Altersklasse eines Insassen geschlossen werden. Insbesondere kann zwischen einem Kind und einem Erwachsenen unterschieden werden, wobei hierzu zusätzlich eine Kindersitzerkennung herangezogen werden kann. Eine weitere Unterscheidungsmöglichkeit ist die zwischen den beiden Altersklassen Säugling/Kleinkind und Kind/Jugendlicher.

Darüber hinaus können weitere Insassenerfassungsvorrichtungen in das erfindungsgemäße Insassenerfassungssystem integriert und/oder weitere Parameter zur Insassenerfassung hinzugezogen werden, um die Genauigkeit und Zuverlässigkeit noch weiter zu erhöhen.

In einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Insassenerfassungssystems ist die im Sitz angeordnete erste Elektrode ein Teil der ersten Insassenerfassungsvorrichtung, d.h. in diese integriert. Die Elektrode kann beispielsweise in Form einer metallischen Folie auf ein Teil der ersten Insassenerfassungsvorrichtung aufgedampft, oder zusammen im gleichen Herstellungsverfahren mit einer Leiterbahnstruktur der ersten Insassenerfassungsvorrichtung z.B. siebdrucktechnisch hergestellt sein. Die Elektrode kann in die erste Insassenerfassungsvorrichtung einlaminieren, an diese angeklebt oder anderweitig angebracht sein. Durch die - zumindest bauliche - Integration der Elektrode in die erste Insassenerfassungsvorrichtung wird der Einbauaufwand bei der Montage in den Fahrzeugsitz und der Verkabelungsaufwand bei der Montage des Sitzes ins Fahrzeug verringert.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die erste Elektrode nicht nur baulich mit der ersten Insassenerfassungsvorrichtung ver-

bunden, sondern zudem auch funktionales Bestandteil derselben ist. Hierdurch wird der Kostenaufwand für die zweite Insassenerfassungsvorrichtung weiter reduziert. Beispielsweise kann die Elektrode Teil einer Zuleitung oder Signalleitung einer Gewichtserfassungsmatte oder die Antennenstruktur einer Kindersitzerkennungsvorrichtung sein.

In ähnlicher Weise ist es vorteilhaft, wenn die zweite Elektrode der zweiten Insassenerfassungsvorrichtung ein Teil einer dritten, im Fußraum angeordneten Insassenerfassungsvorrichtung ist. Eine solche dritte Sensorvorrichtung kann analog zur Sitzflächensensorik eine druck- oder gewichtsempfindliche Matte sein. Hiermit könnte ein Fußabdruck, das Abstützgewicht eines Fußes oder die Fußstellung erfasst, und beispielsweise eine bereits mittels des erfindungsgemäßen Systems verbesserte Out-of-Position-Erkennung eines Insassen weiter verbessert werden. Eine dritte Insassenerfassungsvorrichtung kann auch zur Verifikation und/oder zur Steigerung der Zuverlässigkeit des Ergebnisses der beiden anderen Insassenerfassungsvorrichtungen vorgesehen sein.

Alternativ hierzu kann die erste oder zweite Elektrode auch Teil einer anderen Vorrichtung im Fahrzeug sein, um den Einbauaufwand zu reduzieren. Dies hat allerdings den Nachteil, dass der Einbau zusammen mit einer Vorrichtung erfolgt, welche funktionell unabhängig ist, d.h. eine vollkommen andere Funktion erfüllt.

Um eine möglichst gute Erfassungsleistung des Insassenerfassungssystems bei gleichzeitig möglichst geringem Energiebedarf zu erhalten, sind beide Elektroden oberflächennah angeordnet. Insbesondere ist die erste Elektrode im Bereich bis zu wenigen, beispielsweise bis zu etwa 2 cm unter der Sitzoberfläche und/oder die zweite Elektrode unmittelbar unter dem Fußraumbodenbelag angeordnet.



Zur Erfassung der Wechselwirkung zwischen dem zwischen den Elektroden angelegten elektrischen Feld und einem Insassen kann ein elektrisches Gleich- oder Wechselfeld erzeugt werden. Insbesondere kann ein höherfrequentes elektrisches Wechselfeld mit einer Frequenz im kHz-Bereich oder im MHz-Bereich eingesetzt werden.

Eine vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Insassenerfassungssystems wird anhand der Zeichnung näher beschrieben.

Die einzige Figur zeigt einen Teil eines Fahrzeuginnenraums mit einem Fahrzeugsitz 1, umfassend ein Sitzteil 2, ein Lehnteil 3 und ein Kopfstützteil 4. Auf dem Fahrzeugsitz 1 ist ein Insasse 5, und vor diesem ein Armaturenräger 6 dargestellt. Im Sitzteil 2 des Fahrzeugsitzes 1 ist eine erste Insassenerfassungsvorrichtung 11 angeordnet. In diese erste Insassenerfassungsvorrichtung 11 ist eine erste Elektrode integriert, welche mittels eines elektrischen Leiters 12 mit einer Auswertevorrichtung 13 verbunden ist. Eine zweite, im Fußraum angeordnete Elektrode 15 ist ebenfalls mittels eines elektrischen Leiters mit der Auswertevorrichtung 13 verbunden. Die beiden Elektroden und die Signalauswertevorrichtung 13 sind Bestandteil einer zweiten Insassenerfassungsvorrichtung, welche ein elektrisches Feld zwischen den Elektroden erzeugt. Eine Wechselwirkung zwischen Insasse 5 und elektrischem Feld wird mittels der Auswertevorrichtung 13 erfasst, und hieraus wird eine den Insassen 5 kennzeichnende Größe, beispielsweise dessen ungefähre Körpergröße ermittelt. Zusammen mit dem Ergebnis einer Gewichtsermittlung, welche beispielsweise mittels der ersten Insassenermittlungsvorrichtung 11 erfolgt, kann der Insasse für das Auslösen von Rückhaltesystemen klassifiziert werden. Insbesondere kann dem Insassen eine der Insassenklassen Kleinkind, Kind, Jugendlicher, kleiner Erwachsener und großer Erwachsener zugeordnet werden.

Insbesondere kleine Kinder, deren Füße nicht bis zum Fahrzeugboden reichen, wenn sie auf dem Fahrzeugsitz 1 oder einem darauf befindlichen Kindersitz sitzen, können mittels des erfindungsgemäßen Insassenerfassungssystems zuverlässig ermittelt werden.

Vorteilhaft wird die zweite Elektrode 15 im oder direkt unter einem Fußbodenbelag im Fußraum angeordnet. Die erste Elektrode und die erste Insassenerfassungsvorrichtung kann alternativ auch im Lehnteil 3 oder einem anderen Teil des Fahrzeugsitzes 1 angeordnet werden.

Die erste Insassenerfassungsvorrichtung 11 kann auch eine Kindersitzerkennungsvorrichtung sein.

---

DaimlerChrysler AG

Weller  
22.07.2002Patentansprüche

1. Insassenerfassungssystem für ein Kraftfahrzeug, mit einer ersten Insassenerfassungsvorrichtung, insbesondere einer im Fahrzeugsitz angeordneten Sitzbelegungs- oder Gewichtserfassungsvorrichtung, und einer zweiten Insassenerfassungsvorrichtung,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die zweite Insassenerfassungsvorrichtung eine im Sitz angeordnete erste Elektrode und eine im Fußraum angeordnete zweite Elektrode umfasst, wobei mittels eines zwischen den Elektroden angelegten elektrischen Feldes eine elektrische Kopplungsgröße erfasst und zur Ermittlung einer einen Insassen kennzeichnenden Größe herangezogen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die elektrische Kopplungsgröße eine elektrische Kapazität ist, welche einem aus der im Sitz und der im Fußraum angeordneten Elektrode gebildeten Kondensator zugeordnet ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die einen Insassen kennzeichnende Größe die Körpergröße oder die Altersklasse des Insassen ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass mittels der ersten und der zweiten Insassenerfassungsvorrichtung die den Insassen kennzeichnende Größe ermittelt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die im Sitz angeordnete erste Elektrode ein Teil der ersten Insassenerfassungsvorrichtung ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die zweite Elektrode der zweiten Insassenerfassungsvorrichtung ein Teil einer dritten, im Fußraum angeordneten Insassenerfassungsvorrichtung ist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die erste Elektrode im Bereich bis zu etwa 2 cm unter der Sitzoberfläche angeordnet ist und/oder die zweite Elektrode unmittelbar unter dem Fußraumbodenbelag angeordnet ist.

---

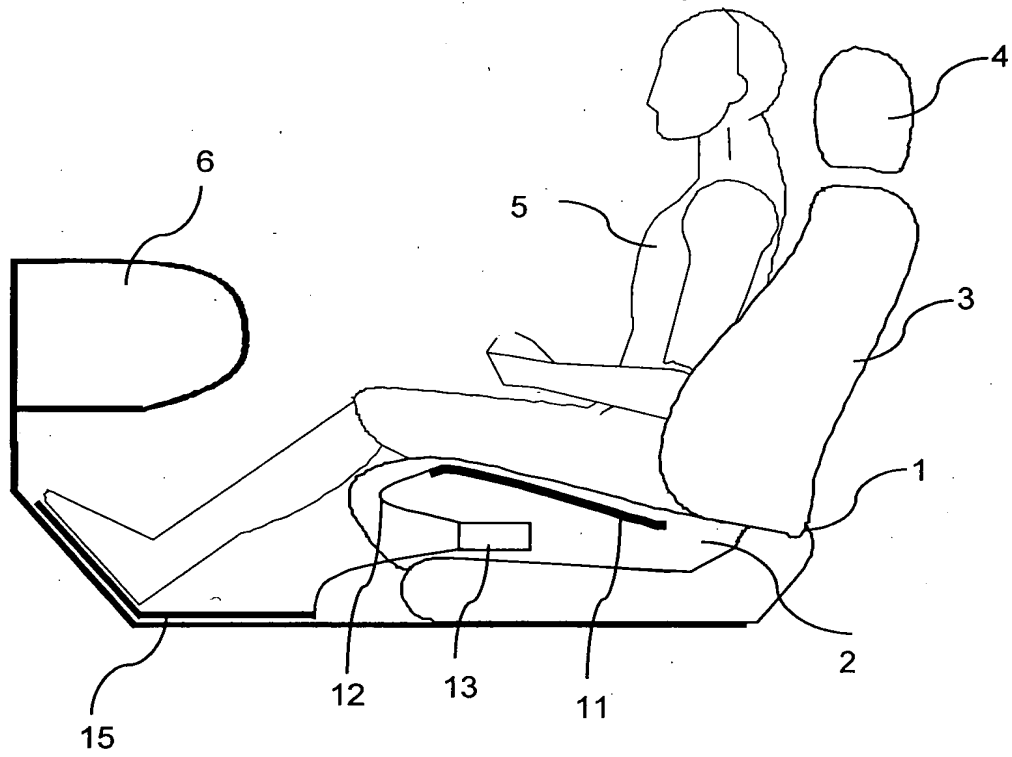


Fig. 1

DaimlerChrysler AG

Weller

22.07.2002

### Zusammenfassung

Insassenerfassungssystem für ein Kraftfahrzeug, mit mindestens zwei Insassenerfassungsvorrichtungen. Eine erste Insassenerfassungsvorrichtung ist beispielsweise eine im Fahrzeugsitz angeordneten Sitzbelegungs- oder Gewichtserfassungsvorrichtung. Die zweite Insassenerfassungsvorrichtung umfasst eine im Sitz angeordnete erste Elektrode und eine im Fußraum angeordnete zweite Elektrode. Mittels eines zwischen den beiden Elektroden angelegten elektrischen Feldes wird eine elektrische Kopplungsgröße erfasst und zur Ermittlung einer einen Insassen kennzeichnenden Größe herangezogen.